

Рабочая программа спецкурса

Радиоспектроскопия магнитных материалов

*Лектор: д.ф.-м.н., доцент Козлов Владимир Иванович
(кафедра общей физики физического факультета МГУ)*

Код курса:		Физические основы радиоспектроскопических методов исследования магнитных материалов. Электронный магнитный резонанс (ЭПР). Ферромагнитный резонанс (ФМР). Спин-волновой резонанс (СВР). Резонанс магнитостатических волн (МСВ). Антиферромагнитный резонанс (АФМР). Антирезонанс. Нерезонансное поглощение микроволновых волн. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Техника наблюдения магнитного резонанса. Исследование намагниченности, анизотропии, неоднородности, магнитной структуры магнитных материалов, фазовых превращений в магнетиках. Связь магнитных резонансов с акустическими, оптическими и другими эффектами в ферромагнетиках.
Статус:	обязательный	
Аудитория:	специальный	
Специализация:	Физика твердого тела	
Семестр:	10	
Трудоёмкость:	2 з.е.	
Лекций:	32 часа	
Семинаров:		
Практ. занятий:		
Отчётность:	экзамен	
Начальные компетенции:	М-ПК-1, М-ПК-2	
Приобретаемые компетенции:	М-ПК-3, М-ПК-4	

Приобретаемые знания и умения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные резонансные явления в магнитных материалах, принцип действия радиоспектрометров ФМР, ЭПР, ЯМР и некоторых других, связь параметров наблюдаемых сигналов с физическими характеристиками изучаемых магнитных материалов.

Образовательные технологии

Курс имеет электронную версию для презентации. Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП

Курс является теоретическим и экспериментальным базисом к дисциплинам, посвященным изучению материалов современной радиоэлектроники и методам их физических и технических исследований.

Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего

Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, курсовая работа, физика магнитных явлений, радиофизика.

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

1. Гуревич А.Г. Магнитный резонанс в ферритах и антиферромагнетиках. Наука.-М.-1973.
2. Лисовский Ф.В. Физика ЦМД. Советское радио.-М.-1979.
3. Рандошкин В. В., Червоненкис А.Я. Магнитные материалы для микроэлектроники.-Энергия.-М.-1979.
4. Звездин А. К., Котов В.А. Магнитооптика тонких пленок. Наука.-М.-1988.

Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс	<p>5. Эшенфельдер А. Физика и техника ЦМД.-Мир.-1983.</p> <p>6. Балбашов А.М., Лисовский Ф.В., Раев В.К. и др. Элементы и устройства на ЦМД".-М.-Радио и связь.-1987.</p>
Основные научные статьи, обеспечивающие курс	<p>1.Golub V., Reddy K. M,m Chernenko V. et al. Свойства ФМР и анизотропия тонких пленок Ni-Mn-Ga различной толщины на Si-подложке. <i>J. Appl. Phys.</i> 2009. 105. № 7. Ч. 2. С. 07A942/1-07A942/3.</p> <p>2. Высокочастотные магнитные свойства пленок Fe/Y₂O₃, полученных методом осаждения аэрозоли. Sakaki A., Tezuka N., Sugimoto S. <i>J. Magn. Soc. Jap.</i> 2009. 33. № 3. С. 252-255.</p> <p>3. СВЧ свойства ферромагнитных нанопроволок. Spiegel J., Huynen I, <i>Solid State Phenom.</i> 2009. № 152-153. С. 389-393.</p>
Программное обеспечение и ресурсы в интернете	www.automationlabs.ru
Контроль успеваемости	<p>Промежуточная аттестация проводится на 8 неделе в форме коллоквиума с оценкой. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.</p> <p>Текущая аттестация проводится еженедельно. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях.</p>
Фонды оценочных средств	Контрольные вопросы для текущей аттестации; вопросы к зачётам и экзаменам; тесты и компьютерные тестирующие программы; темы докладов и рефератов.

Структура и содержание дисциплины

Раздел	Неделя
Введение. Магнитные пленки (МП) в современной физике и технике. МП – новый магнитный материал для микроэлектроники, радио- и электротехники. Магнитные пленки как объект исследований в физике магнитных явлений. Классификация МП.	1-2
Физические основы радиоспектроскопических методов исследования магнитных материалов.	3
Электронный магнитный резонанс (ЭПР).	4
Ферромагнитный резонанс (ФМР).	5-6
Спин-волновой резонанс (СВР).	7-8
Резонанс магнитостатических волн (МСВ).	9
Спин-волновой резонанс (СВР). Резонанс магнитостатических волн (МСВ).	10
Антиферромагнитный резонанс (АФМР). Антирезонанс.	11
Нерезонансное поглощение микроволновых волн.	12
Ядерный магнитный резонанс (ЯМР).	13
Техника наблюдения магнитного резонанса.	14
Исследование намагниченности, анизотропии, неоднородности, магнитной структуры магнитных материалов, фазовых превращений в магнетиках.	15
Связь магнитных резонансов с акустическими, оптическими и другими эффектами в ферромагнетиках.	16